

Synthèse des résultats sur le comportement à l'état durci et la durabilité



Colloque RECYBETON
Patrick Rougeau – CERIB
Wilfried Pillard – EGF.BTP



09/03/2017





▶ GT2 : **Matériaux et structures**

▶ 4 Sous-groupes

GT2a : Caractéristiques des granulats recyclés

GT2b : Bétons recyclés à l'état frais et durcissant

GT2c : Bétons recyclés à l'état durci – comportement mécanique

GT2d : Bétons recyclés à l'état durci – durabilité, feu, thermique



► Durabilité

- Porosité, perméabilité
- Carbonatation
- Migration des chlorures
- Gel/dégel
- **Réactions sulfatiques**
- **Alcali-réaction**

- Ensemble d'études permettant de caractériser le béton vis-à-vis de diverses agressions
- Important pour la prise en compte dans les évolutions normatives

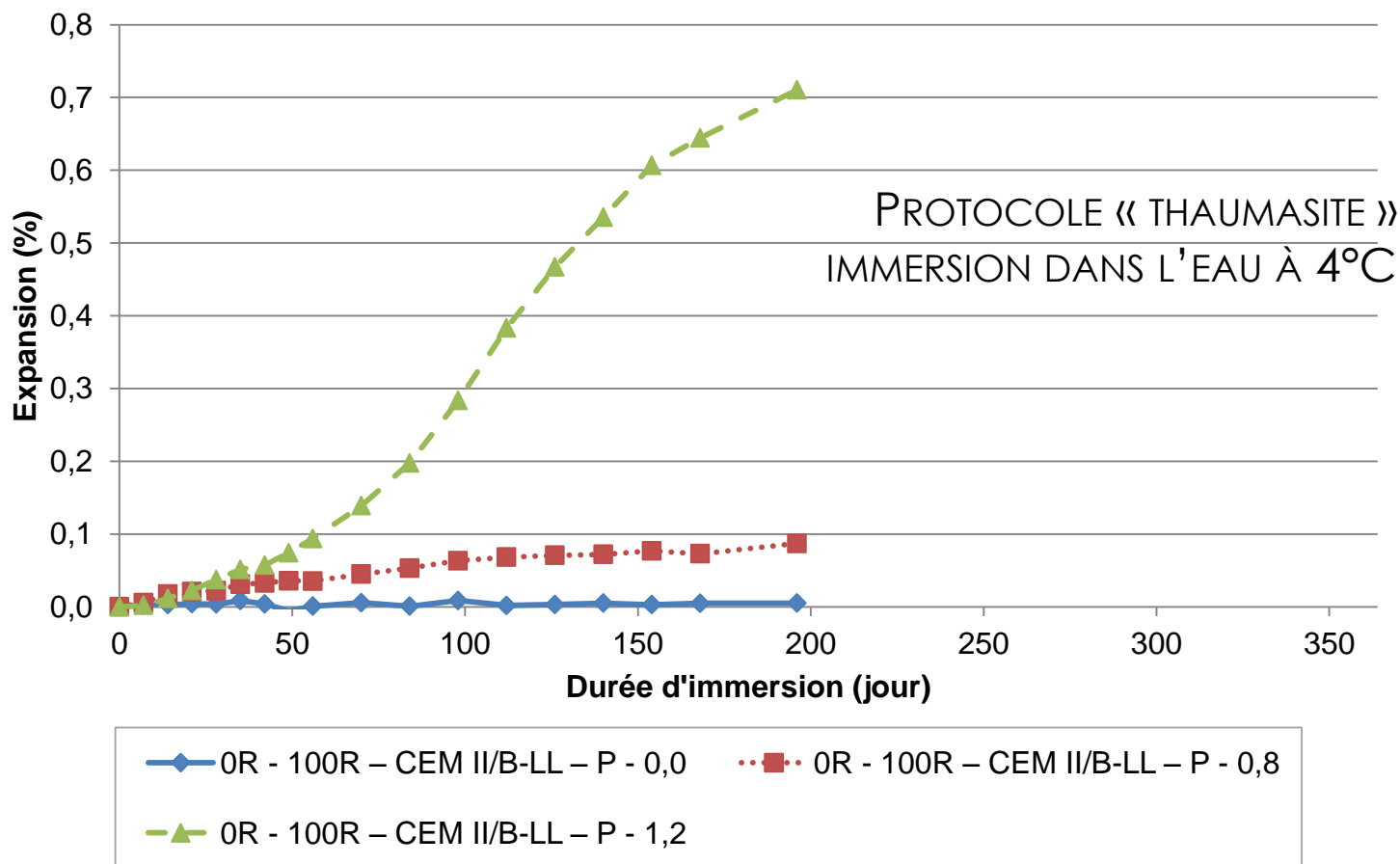
Réactions sulfatiques

IJL Nancy
 Ecole Centrale de Nantes
 LERM



Composition		OR - 100R – CEM II/B-LL – P - 0,0	OR - 100R – CEM II/B-LL – P - 0,8	OR - 100R – CEM II/B-LL – P - 1,2
Etat frais	Affaissement (mm)	210	110	145
	Teneur en air (%)	3,5	6,0	4,8
	Masse volumique apparente (kg/m ³)	2210	2160	2190
Béton durci	Masse volumique réelle (kg/m ³)	2240	2190	2220
	Masse volumique apparente (kg/m ³)	2030	1990	2010
	Porosité accessible à l'eau (%)	20,5	20,2	21,1
	Rc à 28 jours (MPa), 4 °C	13,5	8,9	7,9
	Rc à 28 jours (MPa), 20 °C	19,0	11,7	11,6





Augmentation du gonflement avec la teneur en sulfates
Le matériau noté 0R-100R-CEM UU/B-LL-P-0,0 contient 0,27% de sulfates solubles





Recommandations provisoires :

Contexte : aujourd'hui 50 % des granulats recyclés sont au-dessus de 0,2 % en SO_3 .

Critère 1 :

Valeur max en SO_3 autorisée sur le granulat recyclé : 0,3%* (mesuré dans l'eau)

Thèse de Stéphane Orsetti (1997) sur des bétons routiers : gonflement observé à partir d'une teneur en plâtre supérieure à 1% (total des granulats, granulats recyclés à 100%), soit 0,6% de SO_3



Critère 2 : Bilan des sulfates sur l'ensemble des granulats (naturels et recyclés), sables et gravillons

$$X_{\text{rec}} \cdot SO_{3,\text{max rec}} + (1 - X_{\text{rec}}) \cdot SO_{3,\text{nat}} < 0,2 \%$$

X_{rec} : proportion de granulats recyclés sur l'ensemble des granulats

$SO_{3,\text{max rec}}$: valeur max de SO_3 dans le granulat recyclé intégrant la variabilité

$SO_{3,\text{nat}}$ mesuré dans l'acide

$SO_{3,\text{max rec}}$ mesuré dans l'eau



Contrôle de la teneur en sulfate des granulats recyclés

Test colorimétrique



**DIAGNOSTIC RAPIDE ET ENVIRONNEMENTAL APPLIQUÉ AUX
MATERIAUX RECYCLÉS ISSUS DU BTP (projet DREAM)**

Mai 2014

Projet de recherche coordonné par : MRF agence DLB
Appel à projet de recherche : Déchets BTP, édition 2012
N° de contrat : 1208C0068

*Coordination technique : CHATEAU Laurent – Direction Service : Direction Economie Circulaire et
Déchets - Service Mobilisation et Valorisation des Déchets*



En partenariat avec :











Alcali-réaction

IJL Nancy
Armines – Centre de Douai
LMDC

Recommandations provisoires :

Fascicule de Documentation P 18-464

La démarche des recommandations est applicable

Norme XP P 18-594

Applicable sous réserve de faire évoluer le mode opératoire pour calculer l'eau d'ajout en intégrant l'absorption d'eau

Norme NF P 18-454 (60°C, 7x7x28 cm)

Pas de modifications du mode opératoire. Règle de surdosage en alcalins pour les granulats à préciser.

Qualification des granulats

- Granulats recyclés : considérés comme PR
- Prémélanges recyclés/naturels : PR, sauf si des résultats probants d'une étude montrent qu'ils peuvent être classés en NR

Applicabilité du dossier « carrière » (représentativité de l'échantillon)

Modalités à définir...

